

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор,  
проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

« 30 » 06 2020

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД. 6	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (легкая промышленность)
<i>(Индекс дисциплины)</i>	<i>(Наименование дисциплины)</i>
Кафедра: <input type="text" value="1"/>	Автоматизации производственных процессов
<i>Код</i>	<i>Наименование кафедры</i>
Направление подготовки:	<u>09.06.01 Информатика и вычислительная техника</u>
Направленность подготовки:	<u>Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (и легкая промышленность))</u>
Уровень образования:	<u>подготовка кадров высшей квалификации</u>

#### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>180</b>		<b>180</b>
	Аудиторные занятия	<b>48</b>		<b>48</b>
	Лекции	32		32
	Лабораторные занятия	-		-
	Практические занятия	16		16
	Самостоятельная работа	96		96
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>		<b>36</b>
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	6		8
	Зачет			
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>5</b>		<b>5</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная						<b>5</b>						
Очно-заочная												
Заочная								<b>5</b>				

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки

## **1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы**

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
 Вариативная  По выбору

### 1.2. Цель дисциплины

Изучаемая дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена

Сформировать компетенции обучающегося в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.

### 1.3. Задачи дисциплины

- Обеспечить знание аспирантами современной теории автоматизации и управления технологическими процессами.
- Обеспечить владение аспирантами методами оптимизации и интеллектуальными технологиями управления.

### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-1	Владение современной теорией автоматизации и управления технологическими процессами, включая разделы оптимизации и интеллектуальных технологий управления	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: теоретические и практические решения задач анализа и синтеза систем автоматизации и управления технологическими процессами в легкой промышленности, включая вопросы оптимизации и интеллектуальных технологий Уметь: осуществлять выбор методов и техники решения задач построения систем автоматизации и управления с учетом современного уровня и потребностей технологии легкой промышленности Владеть: Навыками применения средств компьютерного моделирования, инженерными навыками решения задач автоматизации и управления технологическими процессами легкой промышленности		

### 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1</b> Характеристика технологических процессов и производств как объектов управления.			
Тема 1. Современный уровень развития автоматизации и перспективы ее развития.	8		8
Тема 2. Оборудование, задачи и методы автоматизации в легкой промышленности.	16		16
<b>Текущий контроль 1</b> (опрос)	2		2
<b>Учебный модуль 2.</b> Автоматизированные системы управления технологическими процессами			
Тема 3. Структура АСУТП. Режимы работы ЭВМ в контуре управления технологическими процессами.	16		16
Тема 4. Техническое, информационное, математическое и программное обеспечение АСУТП.	16		16
<b>Текущий контроль 2</b> (опрос)	2		2

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 3. Моделирование объектов и систем управления.</b>			
Тема 5 Типовые модели объектов и систем управления. Оптимизация систем.	30		30
Тема 6 Реализация математических моделей на ЭВМ. Примеры интеллектуальных технологий.	30		30
<b>Текущий контроль 3 (опрос)</b>	2		2
<b>Учебный модуль 4. Надежность и диагностика систем управления.</b>			
Тема 7. Надежность невосстанавливаемых систем.	10		10
Тема 8. Надежность восстанавливаемых систем.	10		10
<b>Текущий контроль 4 (реферат)</b>	2		2
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)</b>	<b>36</b>		<b>36</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>180</b>		<b>180</b>

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	6	2			8	2
2	6	2			8	2
3	6	4			8	4
4	6	4			8	4
5	6	6			8	6
6	6	6			8	6
7	6	4			8	4
8	6	4			8	4
<b>ВСЕГО:</b>		<b>32</b>				<b>32</b>

#### 3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Характеристика технологических процессов легкой промышленности	6	2			8	2
2	Оборудование, задачи и методы автоматизации	6	2			8	2
3	Структура АСУТП	6	2			8	2
4	Техническое, информационное, математическое и программное обеспечение АСУТП	6	2			8	2
5	Типовые модели объектов и систем управления. Оптимизация систем.	6	2			8	2
6	Реализация математических моделей на ЭВМ. Примеры интеллектуальных технологий.	6	2			8	2
7	Надежность невосстанавливаемых систем	6	2			8	2
8	Надежность восстанавливаемых систем	6	2			8	2

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
		<b>ВСЕГО:</b>	<b>16</b>				<b>16</b>

### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-4	Опрос	6	4			8	4

### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Освоение теоретического материала	6	48			8	48
Подготовка к практическим занятиям	6	48			8	48
Подготовка к экзамену	6	36			8	36
		<b>ВСЕГО:</b>	<b>132</b>			<b>132</b>

### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция-диалог	36		36
Практические занятия	Обсуждение в форме дискуссии тем, указанных в табл.3.2.	18		18
		<b>ВСЕГО:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>

#### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций и практических занятий, прохождение промежуточного опроса	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 балла за каждое занятие (24 занятия), максимум 72 балла</li> <li>3,5 балла за каждый правильный ответ на вопрос текущего контроля (всего 8 вопросов), максимум 28 баллов</li> </ul>
2	Предоставление реферата	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>Своевременное содержательное выступление и полные ответы на вопросы – <b>100</b> баллов, выступление с нарушением графика – <b>80</b> баллов, неуверенное владение материалом – <b>60</b> баллов.</li> </ul>

4	Сдача экзамена	40	Ответ на каждый из двух вопросов билета (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум за два ответа 100 баллов.
Итого (%):		100	

#### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60	3 (удовлетворительно)	
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Кудряшов В.С. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кудряшов В.С., Алексеев М.В.— Электрон.текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27320>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Завьялов В.А. Математические основы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Завьялов В.А., Величкин В.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/38471>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

2. Аверченков В.И. Автоматизация проектирования технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.И. Аверченков, Ю.М. Казаков— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 228 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6990.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Гаврилов А.Н. Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014.— 220 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47452.html>.— ЭБС «IPRbooks»

#### 8.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2015811](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811), по паролю.
2. Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2014550](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550), по паролю.

#### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. <http://publish.sutd.ru/>
2. ЭБС «IPRbooks»

#### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Офисный пакет Microsoft Office

## 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерный класс и лаборатория средств автоматизации технологических процессов

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li> <li>• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</li> <li>• работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе.</li> </ul> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>На практических занятиях разъясняются методы выполнения всех этапов освоения тем, составляющих содержание дисциплины.</p> <p>Обсуждаются в форме дискуссии возможные варианты ответов.</p>
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, а также подготовки к экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя</p>

### 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-1 / 2	<p>Формулирует постановку и методы решения задач автоматизации и управления с применением теории оптимального управления, дискретных автоматов, экспертных систем и нейросетевых структур</p> <p>Предлагает варианты решений типовых задач автоматизации и управления в легкой промышленности с применением методов оптимизации и интеллектуальных технологий</p> <p>Применяет программные средства моделирования и приемы инженерного конструирования при решении задач автоматизации и управления</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практические задания</p>	<p>Перечень вопросов для устного собеседования (20)</p> <p>Типовые задания (8)</p>

##### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

##### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Письменная работа
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание важных терминов.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека.

**10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

**10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Современный уровень развития автоматизации и перспективы ее развития.	1.1
2	Оборудование легкой промышленности.	1.1
3	Задачи автоматизации в легкой промышленности.	1.2
4	Методы автоматизации в легкой промышленности.	1.2
5	Структура АСУТП.	1.3
6	Режимы работы ЭВМ в контуре управления технологическими процессами.	1.3
7	Техническое обеспечение АСУТП.	1.3
8	Информационное обеспечение АСУТП.	1.3
9	Математическое обеспечение АСУТП.	1.3
10	Программное обеспечение АСУТП.	1.3
11	Типовые модели объектов управления.	2.1
12	Типовые модели систем управления.	2.1
13	Методы оптимизации систем.	2.2
14	Реализация математических моделей на ЭВМ.	2.3
15	Примеры интеллектуальных технологий.	2.4
16	Показатели надежности систем управления.	3.1
17	Методы диагностики систем управления.	3.1
18	Методы повышения надежности систем управления.	3.2
19	Методы оценки надежности невосстанавливаемых систем.	3.2
20	Методы оценки надежности восстанавливаемых систем.	3.3

**Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций.**

Не предусмотрены.

**10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

1. Перспективы и основные направления развития средств локальной автоматизации в текстильной, легкой промышленности и производстве химических волокон.
2. Предпосылки и цели применения АСУ технологическими процессами. Методы формализованного описания технологических комплексов в текстильной, легкой промышленности и производстве химических волокон.
3. Структура АСУТП. Режимы работы ЭВМ в контуре управления технологическими процессами.
4. Классификация моделей объектов и систем управления. Примеры моделей. Требования, предъявляемые к моделям. Сравнительная характеристика моделей различных типов.
5. Порядок разработки и исследования физических моделей. Методика моделирования на основе аналогий.
6. Порядок разработки и исследования математических моделей. Технические средства моделирования. Программные средства моделирования.
7. Основные понятия теории надежности. Категории объектов. Типы отказов. Составные части понятия надежности. Стандартные термины и определения. Понятие о резервировании.
8. Задачи технической диагностики. Технические средства диагностирования. Порядок построения систем диагностирования. Диагностические признаки (параметры), их выбор.

#### **Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

1. Разработать структуру САР уровня рабочего раствора в плюсовке красильной машины.
2. Разработать структуру системы совместной стабилизации уровня и концентрации плюсовочного раствора при непрерывном крашении тканей.
3. Сформировать воздействие по возмущению, вызванному двухпозиционным регулированием уровня раствора, в системе стабилизации его температуры.
4. Разработать структуру САР температуры термопластификатора в вариантах непрерывного и двухпозиционного регулирования.
5. Выполнить моделирование динамики САР температуры заданного теплового объекта с использованием возможностей MATLAB (решение системы дифференциальных уравнений).
6. Выполнить моделирование динамики САР температуры заданного теплового объекта с использованием возможностей MATLAB (аппарат передаточных функций).
7. Рассмотреть структуру системы, реализующей основные законы непрерывного регулирования.
8. Используя возможности программы Simulink, разработать структурную схему системы автоматического регулирования температуры обогреваемого цилиндра.

### **10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

#### **10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

#### **10.3.3. Особенности проведения экзамена**

1. Изучение дисциплины заканчивается сдачей **кандидатского экзамена**.
2. Аспирант перед сдачей экзамена предоставляет реферат по выбранной им теме исследования.
3. Процедура сдачи кандидатского экзамена регулируется требованиями ОПОП по кандидатскому экзамену.

Экзамен проводится письменно (на подготовку письменного ответа отводится 1.5 часа), экзамен принимает комиссия, по результатам оформляется протокол сдачи кандидатского экзамена.